

ЗООЛОГИЯ

УДК 599.323:599.363

doi: 10.17223/19988591/37/6

А.В. Бобрецов

Печоро-Ильчский государственный природный биосферный заповедник, пос. Якши, Республика Коми, Россия

Население мелких млекопитающих восточной части Среднего Тимана

*Представлены первые результаты исследований населения мелких млекопитающих восточной части Среднего Тимана. Выявлен видовой состав насекомоядных и грызунов, приведены показатели численности видов и их значимости в суммарных уловах. Показано, что структура населения животных в значительной степени формируется под влиянием ландшафтных особенностей местности и ее географического положения. Важными ландшафтными характеристиками являются состав и соотношение разных типов местообитаний. Рассмотрены особенности структуры сообществ мелких млекопитающих основных биотопов. Показаны предпочтения разными видами животных тех или иных местообитаний. Сравнение видового разнообразия мелких млекопитающих восточной части Среднего Тимана с другими районами севера Русской равнины позволило выявить особенности в его населении животных. Здесь повышена доля «таежных» видов – *Myodes rutilus* и *Sorex caecutiens*, уменьшена значимость *Sorex araneus* и увеличена доля *Microtus oesoopotus*.*

Ключевые слова: структура населения; биотопическое размещение; оптимальные местообитания; северная тайга.

Введение

Население мелких млекопитающих, его структура формируются под влиянием целого ряда факторов, среди которых большое значение имеют положение территории относительно видовых ареалов и ее ландшафтные особенности. Обычно в центре видового ареала плотность популяции выше, чем на его периферии [1, 2]. Это объясняется тем, что в центральной части ареала вида складываются наиболее оптимальные условия для существования животных. По направлению к периферии ареала среда обитания становится более экстремальной: увеличивается давление абиотических и биотических факторов, сокращается площадь пригодных для жизни местообитаний, поэтому распределение животных принимает мозаичный харак-

тер, а плотность популяции существенно сокращается. Ландшафтная неоднородность территории оказывает сильное влияние на пространственное распределение мелких млекопитающих и на формирование их численности [3–5]. В данном контексте наиболее важными ландшафтными характеристиками являются состав и соотношение разных типов местообитаний, их размеры и конфигурация [6–7]. Чаще всего эти местообитания ассоциируются с определенными типами растительных сообществ. В зависимости от преобладания в ландшафте тех или иных биотопов условия существования для отдельных видов мелких млекопитающих будут складываться по-разному.

Ландшафтные условия на огромном пространстве таежного севера Русской равнины разнообразны. В пределах этой территории выделяются несколько крупных ландшафтных регионов (провинций). Они значительно отличаются по рельефу, климату и структуре растительного покрова. Один из них – Тиманский кряж – возвышенность, протянувшаяся на 900 км в юго-восточном направлении, отделяющая бассейн р. Печоры от бассейнов рек Мезени и Северной Двины. В ландшафтном отношении Тиманский кряж делится на три части – Северный, Средний и Южный Тиман. Кроме того, несмотря на относительно небольшую ширину и высоту возвышенности, западная и восточная части ее на Среднем Тимане хорошо дифференцированы по своим природным условиям [8].

Вместе с тем сведения о населении мелких млекопитающих севера Русской равнины немногочисленны. Для полного анализа структуры населения животных необходимы многолетние исследования (в годы низкой численности обычно регистрируется небольшое число видов) и применение определенных методов учетов, которые лишены избирательности в отлове разных видов. К настоящему времени с учетом этих замечаний для такой большой территории опубликованы материалы лишь по пяти пунктам, расположенным в разных районах Архангельской области и Республики Коми [9–11]. Однако данные по животным Тимана отсутствовали, что и побудило нас организовать учеты мелких млекопитающих в средней части этого ландшафтного региона. В данной работе приведены первые результаты многолетних исследований населения насекомоядных и грызунов Среднего Тимана. Представлены материалы по видовому разнообразию данной группы животных, дана оценка численности разных видов, приведены сведения о биотопических предпочтениях и особенностях структуры населения.

Материалы и методики исследования

Исследования населения мелких млекопитающих проводились в восточной части Среднего Тимана (север Республики Коми) в бассейне среднего течения р. Печорской Пижмы в урочище Каменный с 2014 по 2016 г. Этот район расположен в подзоне северной тайги (64°53' с. ш., 51°28' в. д.). Огромные площади занимают ельники кустарничково-зеленомошные, кото-

рые типичны для этой подзоны [12]. Древостой разреженный (сомкнутость крон 0,4–0,5), кроме ели, в качестве примеси, встречаются береза и сосна. Кустарниковый ярус редкий, состоящий из рябины, можжевельника, березы. Травяно-кустарничковый ярус полидоминантный, сложен черникой, брусникой, голубикой, вороникой и местами багульником. Лесное разнотравье выражено очень слабо. В моховом покрове преобладают зеленые мхи с пятнами кукушкина льна и лишайников. На склонах гряды в местах близкого залегания грунтовых вод произрастают травяные леса с большим участием ели и березы. Долина реки в этой части района развита слабо. Вдоль реки встречаются массивы лугов, на приречных террасах – вторичные леса пирогенного происхождения.

Названия лесных местообитаний (в том числе и латинские) даны по определителю типов леса Европейской России, разработанному в Центре по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН Л.Б. Заугольной и В.Б. Мартыновой [13]. В нем помимо названий местообитаний по видам-доминантам приводятся также латинские названия синтаксонов флористической классификации.

Численность мелких млекопитающих оценивалась при помощи ловчих канавок. Длина каждой такой канавки составляла 50 м, ширина – 15–18 см, а глубина – до 30 см. На дно их вкапывалось по пять конусов, которые на 1/3 заливались водой. Канавки открывались в третьей декаде августа на 10 дней. За показатель учета принимали число животных, отловленных за 10 дней работы канавки (экз./10 кан.-сут). Выбор такого показателя позволил сравнить полученные результаты по Тиману с литературными данными по другим районам Европейского Севера. Всего в районе исследований работало пять канавок, которые располагались в четырех местообитаниях – ельнике кустарничково-зеленомошном, березняке мелкотравно-зеленомошном, березняке высокотравном и на лугу разнотравном. В ельнике кустарничково-зеленомошном на гряде функционировало две канавки, одна из них находилась недалеко от реки, а вторая – в удалении от нее на 1,5 км. Расстояние между крайними канавками составило 2,5 км. За период работы отработано 138 канавко-суток, отловлено 400 особей 14 видов. Применение канавок для изучения населения землероек и полевок обусловлено тем, что у них отсутствует избирательность в отлове животных.

Для количественной оценки размещения видов по биотопам использован коэффициент верности биотопу [14], определяемый по формуле $X = M_1 - M_2 / \sigma$, где M_1 – средняя многолетняя численность вида в данном биотопе; M_2 – средняя многолетняя численность в регионе; σ – среднее квадратичное отклонение численности для региона. Значения данного коэффициента могут быть положительными и отрицательными. Максимально положительные значения будут иметь характерные и преферентные виды, отрицательные – чуждые для данного местообитания виды. Виды, имеющие положительные значения коэффициентов в нескольких биотопах либо значения, близкие к

нулю, будут являться индифферентными. К доминантам относили виды, которые составляли в суммарных уловах 10% и более. Статистическую значимость различий долей определяли по методу Фишера.

В качестве меры видового разнообразия применялись информационные индексы Шеннона: индекс разнообразия $H' = -\sum p_i \times \ln p_i$ и индекс выравненности $E = H'/\ln S$, где p – относительное обилие вида; S – число видов [15]. Для определения сходства структуры населения мелких млекопитающих Среднего Тимана с другими районами использовали кластерный анализ. Их группировка выполнялась по методу Варда. Все вычисления проводились с помощью программного пакета StatSoft STATISTICA for Windows 6.0.

Результаты исследования и обсуждение

Видовое богатство мелких млекопитающих на восточном макрослоне Среднего Тимана в урочище Каменный оказалось типичным для северной тайги Русской равнины (табл. 1). Отсутствовала в уловах лишь водяная полевка. Это связано с ее большой редкостью в данном районе. Долина р. Печорской Пижмы на этом участке развита слабо. Река прорезает здесь самую восточную известняковую гряду, поэтому старицы и другие оптимальные местообитания для водяной полевки здесь практически отсутствуют.

Т а б л и ц а 1 [Table 1]

**Численность мелких млекопитающих в северной тайге
Среднего Тимана (август, экз./10 кан.-сут)**
[The number of small mammals in the northern taiga of the
Middle Timan (August, ind./10 groove-days)]

| Вид [Species] | Показатели численности [Abundance index] | | |
|--|---|-----------|----------------------------|
| | Среднее [Mean] | Min-max | Доля, % [Proportion, %] |
| Обыкновенная бурозубка (<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758) | 7,3±1,7 | 0,7–11,0 | 20,9 |
| Равнозубая бурозубка (<i>Sorex isodon</i> Turov, 1924) | 0,8±0,2 | 0–1,7 | 2,2 |
| Тундряная бурозубка (<i>Sorex tundrensis</i> Merriam, 1900) | 0,2±0,06 | 0,1–0,4 | 0,7 |
| Средняя бурозубка (<i>Sorex caecutiens</i> Laxmann, 1788) | 10,0±2,6 | 4,4–17,1 | 28,7 |
| Малая бурозубка (<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766) | 1,5±0,4 | 0,8–3,0 | 4,4 |
| Крошечная бурозубка (<i>Sorex minutissimus</i> Zimmerm., 1780) | 0,1±0,09 | 0–0,4 | 0,4 |
| Кутора (<i>Neomys fodiens</i> Pennant, 1771) | 0,3±0,1 | 0–0,7 | 0,9 |
| Крот (<i>Talpa europaea</i> Linnaeus 1758) | 0,3±0,1 | 0–0,5 | 0,7 |
| Красная полевка (<i>Myodes rutilus</i> Pallas, 1779) | 6,1±2,4 | 0,7–12,6 | 17,3 |
| Рыжая полевка (<i>Myodes glareolus</i> Schreber, 1780) | 1,7±0,3 | 0,9–2,7 | 4,8 |
| Темная полевка (<i>Microtus agrestis</i> Linnaeus, 1761) | 2,0±0,3 | 0–5,6 | 5,7 |
| Полевка-экономка (<i>Microtus oeconomus</i> Pallas, 1776) | 3,1±1,4 | 0,7–7,3 | 8,7 |
| Лесной лемминг (<i>Myopus schisticolor</i> Lilljeborg, 1844) | 0,2±0,08 | 0–0,6 | 0,5 |
| Лесная мышовка (<i>Sicista betulina</i> Pallas, 1779) | 1,5±0,5 | 0–2,7 | 4,2 |
| Итого [Total] | 35,0±7,4 | 14,4–48,3 | 100,0 |

Суммарная численность мелких млекопитающих в районе незначительна (35,0 экз./10 кан.-сут) и мало отличается от аналогичных показателей для

северной европейской тайги. Например, в Архангельской области этот показатель равен 35,9 экз./10 кан.-сут [16]. Основу населения Среднего Тимана составляют три вида доминанта – средняя (28,7%) и обыкновенная (20,9%) бурозубки и красная полевка (17,3%), доля которых достигает 67%. Эти три вида являются самыми распространенными на севере европейской части России. При этом обилие красной полевки в 3,5 раза превышает аналогичные показатели для рыжей полевки. Лишь в средней тайге Архангельской области красная полевка уступает по численности рыжей полевке [10]. Для части видов – равнозубой и крошечной бурозубок, европейского крота, лесного лемминга – Средний Тиман представляет самую периферию ареала, поэтому численность их здесь незначительна. Средние показатели обилия этих видов не превышают 1,0 экз./10 кан.-сут. Из серых полевков довольно высокая численность характерна для полевки-экономки. Она выше, чем в других районах Европейского Севера. Ее доля в уловах составляет в среднем 8,7%, хотя площадь оптимальных стадий данного вида здесь незначительна. Относительно высокая численность полевки-экономки в данном случае обусловлена близостью лесолугового ландшафта, который занимает огромную территорию в пойме нижнего течения р. Печоры, где полевка-экономка доминирует в населении мелких млекопитающих.

Численность мелких млекопитающих изменялась за годы наблюдений от 14,1 (2014 г.) до 48,3 экз./10 кан.-сут (2016 г.). В первые два года в уловах преобладали насекомоядные (рис. 1): в 2014 г. их доля составляла 62,8%, а в 2015 г. увеличилась до 78,3%. Особенно высокой была численность средней бурозубки, которая почти в два раза превышала показатели обилия обыкновенной бурозубки. На третий год численность насекомоядных видов значительно уменьшилась (40,5% в уловах), а обилие грызунов продолжало расти. При этом соотношение двух доминирующих видов землероек практически сравнялось. Такие различия в динамике численности двух групп мелких млекопитающих объясняются большей зависимостью землероек от погодных условий. В северной тайге европейской части важной причиной снижения обилия насекомоядных является температурный режим весной: большая смертность животных происходит в поздние и затяжные весны [11, 17]. Внутри групп землероек и грызунов изменения численности видов были синхронными. Лишь у лесной мышовки максимальное обилие зарегистрировано в год низкой численности других видов животных. Лесной лемминг в небольшом числе отмечен только в год обилия грызунов.

Суммарная численность мелких млекопитающих варьировала в разных биотопах. Больше всех зверьков отлавливалось в березняке высокотравном (47,0 экз.), меньше – в березняке мелкотравно-зеленомошном (27,2 экз./10 кан.-сут). Показатели обилия в ельнике кустарничково-зеленомошном и на лугу мало отличаются и составили соответственно 39,2 и 37,7 экз./10 кан.-сут.

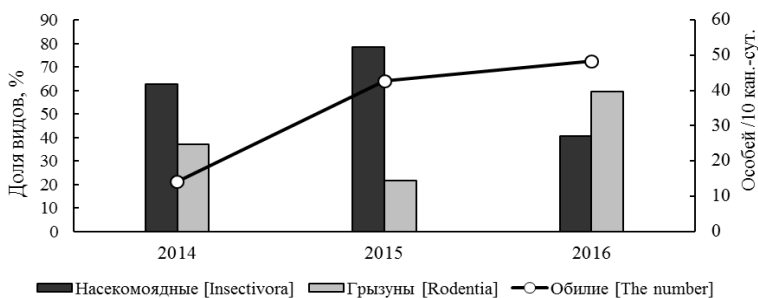


Рис. 1. Изменения суммарной численности мелких млекопитающих и соотношения доли насекомоядных и грызунов на Среднем Тимане [Fig. 1. Changes in the total number of small mammals and the ratio of the share of insectivores and rodents in the Middle Timan. On the Y left axis - Proportion of species; on the Y right axis - Individuals/10 groove-days]

При этом соотношение видов в разных биотопах значительно различалось (рис. 2). В ельнике кустарничково-зеленомошном более половины уловов занимала средняя бурозубка (51,5%). Различия с другими местообитаниями статистически значимы ($F = 4,44-8,01$; $p < 0,05$). Доля обыкновенной бурозубки здесь значительно меньше, чем в других биотопах. Однако статистически значимые различия в этом случае из-за малочисленности выборки отмечены только с лугом ($p < 0,05$). Суммарная доля землероек в ельнике кустарничково-зеленомошном была самой максимальной (76,1%). По этому показателю данный биотоп статистически достоверно отличался от травяных местообитаний ($F = 14,8-15,4$; $p < 0,01$). В число доминантов ельника вошло три вида – средняя бурозубка, красная полевка (15,6%) и обыкновенная бурозубка (13,2%). Их суммарная доля составила 80,3%. Рыжая полевка была немногочисленной, а из серых полевок в небольшом числе отлавливалась только темная полевка. Лишь в этом биотопе за все время учетов зарегистрирована тундрная бурозубка.

Структура населения животных березняка мелкотравно-зеленомошного незначительно отличалась от предыдущего биотопа. Здесь доминировали те же три вида – средняя бурозубка (39,6%), красная полевка (30,2%) и обыкновенная бурозубка (20,4%). Удельный вес этих видов увеличился до 90,3%. Доля красной полевки в березняке мелкотравно-зеленомошном максимальная среди местообитаний. По этому показателю она выше в два раза, чем в ельнике кустарничково-зеленомошном ($F = 4,21$; $p < 0,05$), и в восемь раз, чем на лугу ($F = 4,45$; $p < 0,05$). Суммарная доля землероек в этом биотопе уменьшилась до 61,3%. Как и в ельнике, здесь отмечено мало серых полевок (2,0%).

В травяных биотопах доля землероек в уловах (45,7–46,9%) значительно меньше, чем в моховых местообитаниях, но здесь существенно увеличивается значимость серых полевок. В березняке высокотравном первые два ме-

ста поделили красная полевка (26,6%) и обыкновенная бурозубка (25,5%). Третье место занимает темная полевка (11,7%) и только четвертое – средняя бурозубка (10,6%). В этом местообитании отмечено самое высокое обилие темной полевки, равнозубой бурозубки (6,4%) и рыжей полевки (7,4%). В населении животных луга доминировали полевка-экономка (28,3%), обыкновенная (25,6%) и средняя (11,5%) бурозубки. Показатель значимости полевки-экономки в этом биотопе самый максимальный, но из-за малочисленности выборок в других местообитаниях различия между биотопами по этому показателю оказались статистически недостоверными. Лесные полевки ловились на лугу в меньшем числе (8,0%), чем в других биотопах. Например, в березняке высокоотравном они составили 34%. На лугу отмечено также относительно высокое обилие малой бурозубки (7,1%) и лесной мышовки (8,0%).

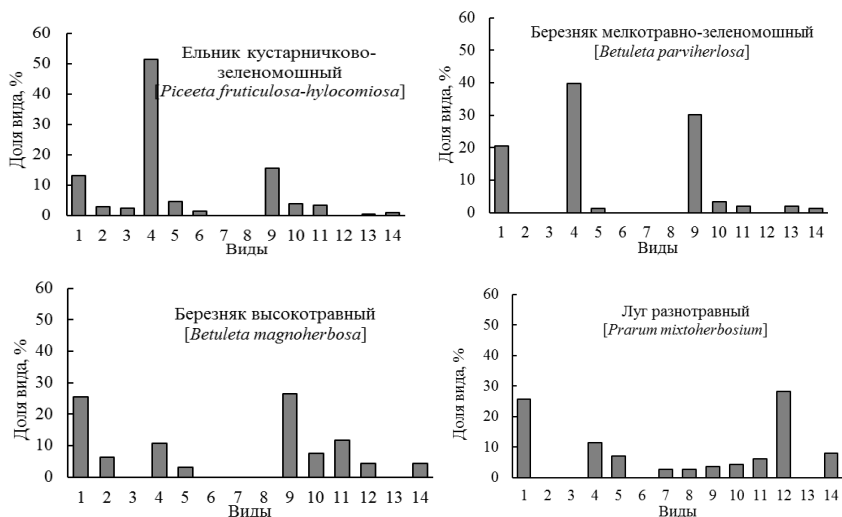


Рис. 2. Структура населения мелких млекопитающих разных биотопов северной тайги Среднего Тимана

[Fig. 2. Population structure of small mammals in different biotopes of the northern taiga of the Middle Timan. On the X-axis - Species; on the Y-axis - Proportion of species, %]

Виды [Species]: 1 – *Sorex araneus*, 2 – *S. isodon*, 3 – *S. tundrensis*, 4 – *S. caecutiens*, 5 – *S. minutus*, 6 – *S. minutissimus*, 7 – *Neomys fodiens*, 8 – *Talpa europaea*, 9 – *Myodes rutilus*, 10 – *M. glareolus*, 11 – *Microtus agrestis*, 12 – *M. oeconomus*, 13 – *Myopus schisticolor*, 14 – *Sicista betulina*

Биотопическое размещение отдельных видов во многом зависит от их экологических потребностей. Немалую роль при этом играют исторические связи животных с определенными типами местообитаний, в которых проходило формирование их как видов [18]. Эти местообитания, как правило, являются наиболее оптимальными по условиям существования: в них численность вида достигает максимальных показателей. Соотношение опти-

мальных и пессимальных биотопов и их площадей в той или иной местности может, таким образом, существенно влиять на биотопическое распространение животных и их численность [19]. Более того, ограниченность в оптимальных станциях определяет некоторые особенности в выборе животными не типичных для них местообитаний.

Обыкновенная бурозубка – один из самых эвритопных видов землероек [20], на Среднем Тимане, как и всюду на Европейском Севере, населяет самые разнообразные местообитания. Оптимальными биотопами этого вида являются здесь травянистые станции, о чем свидетельствуют значения коэффициента верности биотопу (табл. 2). Средняя численность обыкновенной бурозубки в березняке травяном достигала 12,0 экз./10 кан.-сут, на лугу – 9,7 экз./10 кан.-сут, тогда как в других местообитаниях она меньше 5,5 экз./10 кан.-сут. Равнозубая бурозубка требовательна к увлажнению, определенному микроклимату среды [21], а также запасам кормовых ресурсов. Такие условия формируются только под пологом темнохвойных высококотравных лесов, которые на севере Русской равнины в основном приурочены к поймам рек. На Среднем Тимане в районе исследований площадь таких местообитаний очень ограничена. Поэтому равнозубая бурозубка чаще регистрировалась здесь в березняке высокотравном (максимальное положительное значение коэффициента верности биотопу) и ловилась единично в ельнике зеленомошном около реки. При этом она отсутствовала на лугах, тогда как западнее в этих местообитаниях данный вид довольно обыкновенен [22]. В основной части ареала тундряная бурозубка в таежной зоне проявляет явную привязанность к открытым или полукрытым местообитаниям [23]. В тиманской тайге она регистрировалась в небольшом количестве только в ельнике кустарничково-зеленомошном. Средняя бурозубка считается одним из наиболее политопных видов. Она с успехом населяет как сухие, так и влажные местообитания. При этом спектр ее оптимальных местообитаний в разных регионах может значительно различаться [20]. На Европейском Севере она тесно связана с сообществами таежного типа [17]. Такая связь отчетливо прослеживается и на Среднем Тимане. Здесь средняя бурозубка хотя и встречается во многих местообитаниях, но оптимальными биотопами являются зеленомошные леса. Средняя численность вида в ельнике кустарничково-зеленомошном достигает 20,2 экз., в березняке моховом – 10,8 экз., в остальных станциях она меньше 5,0 экз./10 кан.-сут. Многие исследователи отмечали большое сходство в биотопическом размещении малой бурозубки с обыкновенной бурозубкой [20, 24]. При этом некоторые разногласия вызывает отношение малой бурозубки к биотопам различной влажности, что обусловлено ландшафтными особенностями местности. На Среднем Тимане она отмечена во всех станциях, но оптимальным биотопом данного вида является луг (7,1% в суммарных уловах).

На всем огромном ареале красной полевки прослеживается тесная связь ее с лесными сообществами таежного типа. На Европейском Севере ос-

новными станциями вида служат моховые ельники и сосняки [17, 25]. В тиманской тайге красная полевка ловилась во всех типах местообитаний. Ее численность довольно низка только на лугах (1,3 экз.), тогда как в других биотопах она колебалась от 7,8 до 12,5 экз./10 кан.-сут. Однако, судя по значению коэффициента верности биотопу (+1,09), наиболее оптимальные условия для этого вида складываются в березняке высокотравном, тогда как в ельнике кустарничково-зеленомошном этот показатель составил лишь +0,07. На этот биотоп приходится почти половина (44,5%) всех отловленных красных полевок, тогда как на два моховых местообитания – 50,9%.

Т а б л и ц а 2 [Table 2]

Показатели верности биотопам у мелких млекопитающих северной тайги Среднего Тимана

[Indicators of loyalty to the habitats in small mammals of the northern taiga of the Middle Timan]

| Вид [Species] | Биотопы [Biotores] | | | |
|----------------------------|---|--|---|--|
| | Ельник кустарничково- зеленомошный [<i>Piceeta fruticulosa- hylocomiosa</i>] | Березняк мелкотравно- зеленомошный [<i>Betuleta parviherbosa</i>] | Березняк высокотравный [<i>Betuleta magnoherbosa</i>] | Луг разнотравный [<i>Pratum mixtoherbetum</i>] |
| <i>Sorex araneus</i> | -0,88 | -0,76 | +1,18 | +0,48 |
| <i>Sorex isodon</i> | +0,06 | -0,73 | +1,39 | -0,72 |
| <i>Sorex tundrensis</i> | +1,51 | -0,50 | -0,50 | -0,50 |
| <i>Sorex caecutiens</i> | +1,38 | +0,10 | -0,69 | -0,78 |
| <i>Sorex minutus</i> | +0,27 | -1,29 | -0,09 | +1,11 |
| <i>Sorex minutissimus</i> | +1,49 | -0,50 | -0,50 | -0,50 |
| <i>Neomys fodiens</i> | -0,50 | -0,50 | -0,50 | +1,50 |
| <i>Talpa europaea</i> | -0,50 | -0,50 | -0,50 | +1,50 |
| <i>Myodes rutilus</i> | +0,07 | +0,16 | +1,09 | -1,32 |
| <i>Myodes glareolus</i> | -0,36 | -0,88 | +1,43 | -0,19 |
| <i>Microtus agrestis</i> | -0,52 | -0,86 | +1,41 | -0,04 |
| <i>Microtus oeconomus</i> | -0,62 | -0,62 | -0,23 | +1,47 |
| <i>Myopus schisticolor</i> | 0,00 | +1,42 | -0,71 | -0,71 |
| <i>Sicista betulina</i> | -0,81 | -0,83 | +0,44 | +1,20 |

Рыжая полевка встречается в разных местообитаниях. На севере Русской равнины она наиболее плотно заселяет разные типы травянистых лесов [16, 17, 25]. В районе исследований оптимальным биотопом является березняк высокотравный: показатель верности этому местообитанию составляет +1,43. Спектр станций, предпочитаемых темной полевкой, очень широк. Она населяет открытые травянистые и болотные станции и лесные биотопы. На Среднем Тимане темная полевка в годы высокой численности регистрировалась во всех местообитаниях. Показатели ее средней численности были максимальными в березняке высокотравном – 5,5 экз./10 кан.-сут, меньше на лугу – 2,3 экз./10 кан.-сут. В остальных биотопах она встречалась редко. В березняке высокотравном отловлено 56,7% всех темных полевок.

Гигрофильность полевки-экономки во многом определяет ее биотопическое размещение. Особенностью этого вида является высокая потребность в сочных кормах, поэтому в лесной зоне она предпочитает влажные травяные местообитания, которые на севере Русской равнины сосредоточены в поймах рек [17, 25]. На Среднем Тимане полевка-экономка – один из наиболее stenотопных видов мелких грызунов – отлавливалась исключительно на лугах. На большей части ареала лесной лемминг является редким видом и предпочитает хвойные леса с хорошо развитым моховым покровом [26, 27]. Эта же закономерность характерна и для лесного лемминга Среднего Тимана. Средняя численность его составила здесь 0,2 экз./10 кан.-сут. Единичные зверьки отлавливались только в моховых стациях. Лесная мышовка населяет разнообразные местообитания, однако особое предпочтение она отдает травянистым сообществам [28]. Поэтому на Европейском Севере приуроченность ее к пойменным биотопам – характерная черта данного вида [17, 25]. На Среднем Тимане лесная мышовка в небольшом количестве отмечалась во всех местообитаниях. Типичными местообитаниями ее здесь являются луга, на которых доля вида в населении животных достигает 8%. В ельнике кустарничково-зеленомошном она отлавливалась лишь рядом с рекой, с удалением от нее лесная мышовка из уловов исчезает.

Для выявления особенностей в видовом разнообразии мелких млекопитающих Среднего Тимана проведено его сравнение с другими районами севера Русской равнины. Для этого использовали опубликованные данные по следующим пунктам: в северной тайге – Пинега в Архангельской области [16], в средней тайге – Раменье в Архангельской области [10], Дань [9] и Якша (наши данные) в Республике Коми. Какая-либо связь индекса Шеннона с широтой местности отсутствовала. Так, в северной тайге для мелких млекопитающих Пинеги его значение составило 1,74, а Среднего Тимана (Каменный) – 2,03. В средней тайге значения варьировали от 1,77 до 2,09. Сходным образом изменялись значения индекса выравненности. Более равномерным соотношением видов характеризовалось население животных в пунктах Каменный (0,77) и Дань (0,75). Во всех других случаях значения индекса выравненности не превышало 0,65. Таким образом, видовое разнообразие мелких млекопитающих во многом обусловлено ландшафтными условиями территории. Этим и объясняются высокие показатели индексов Шеннона и выравненности на Среднем Тимане.

Результаты кластерного анализа выборок животных из разных районов севера Русской равнины показали расхождение их по двум группам (рис. 3). Первую группу составило население мелких млекопитающих северотаежных районов (Каменный и Пинега), вторую – население животных средне-таежных районов (Раменье, Дань и Якша). Различия между этими группами заключаются в том, что в северной тайге более высокий «статус» имеют «таежные» виды – красная полевка и средняя бурозубка. Их доля в суммарных уловах колебалась от 46,0% (Каменный) до 48,7% (Пинега). В среднетаеж-

ных районах она была значительно меньше (Раменье – 28,1%, Дань – 27,2%). Лишь на самой восточной окраине Русской равнины (Якша) значимость этих видов возрастала до 37,1%, что связано с близостью Уральской горной страны. Вместе с тем доля обыкновенной бурозубки, малой бурозубки и рыжей полевки в северной тайге меньше, чем в средней тайге.

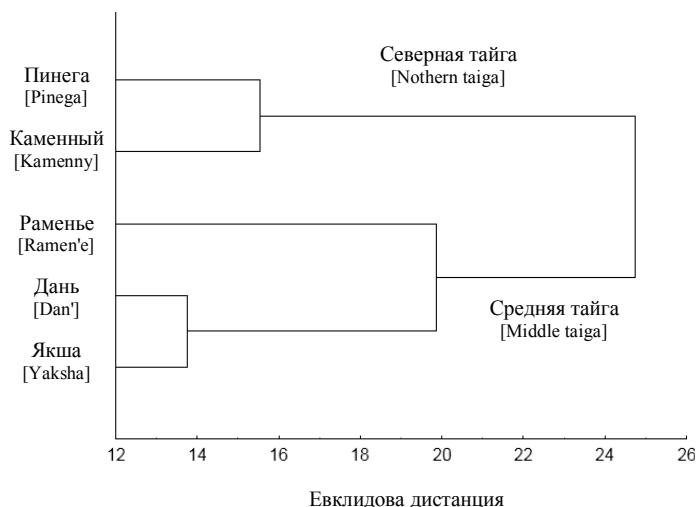


Рис. 3. Дендрограмма сходства населения мелких млекопитающих разных районов Европейского Севера
 [Fig. 3. Dendrogram of similarity of small mammal communities in different areas of the European North. On the X-axis - Euclidean distance; on the Y-axis - Location]

В населении мелких млекопитающих Среднего Тимана по сравнению с другим северотаежным районом (Пинегой) статистически достоверно меньше доля обыкновенной бурозубки, соответственно 20,9 и 33,1% ($F = 6,45$; $p < 0,05$). В результате различия в соотношении средней и обыкновенной бурозубок достигают больших значений. По сравнению с Пинегой здесь несколько выше удельный вес малой бурозубки, рыжей полевки, темной полевки и лесной мышовки. Их суммарная доля в населении животных Среднего Тимана составляет 19,1%, тогда как в северной тайге Архангельской области – 8,2% ($F = 6,46$; $p < 0,05$). Однако более важной характеристикой является численность полевки-экономки. На Среднем Тимане она значительно выше, чем во всех других районах севера Русской равнины. Здесь ее доля в суммарных уловах достигает 8,7%, в остальных пунктах – менее 2%. Как уже указывалось выше, это объясняется близостью района исследований к лесо-луговому пойменному ландшафту низовий реки Печоры, а также наличием относительно большой площади оптимальных станций.

Заключение

Суммарная численность мелких млекопитающих на Среднем Тимане мало отличалась от аналогичных показателей равнинной части Европейского Севера. Соотношение видов сходно с другими северотаежными районами. В сборах доминировали три вида – средняя и обыкновенная бурозубки, красная полевка. В отличие от других районов доля обыкновенной бурозубки была ниже средней бурозубки, тогда как это соотношение или близко, или чаще всего значительно преобладает обыкновенная бурозубка. На Среднем Тимане суммарный удельный вес таких видов, как малая бурозубка, рыжая и темная полевки, лесная мышовка, выше, чем в других районах северной тайги. По этому показателю он близок к населению животных средней тайги. Особенностью населения Среднего Тимана является также относительно высокая доля полевки-экономки. Специфика в населении животных данного района обусловлена ландшафтными условиями данной местности.

Литература

1. Bahn V., O'Connor R.J., Krohn W.B. Effect of dispersal at range edges on the structure of species ranges // *Oikos*. 2006. Vol. 115, № 1. PP. 89–96. doi: [10.1111/j.2006.0030-1299.14825.x](https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14825.x)
2. Ивантер Э.В. Периферические популяции политипического вида и их роль в эволюционном процессе // *Принципы экологии*. 2012. Т. 1, № 2. С. 71–75.
3. Bowers M.A., Matter S.F. Landscape ecology of mammals: Relationships between density and patch size // *Journal of Mammalogy*. 1997. Vol. 78, № 4. PP. 999–1013. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1383044>
4. Курхинен Ю.П., Данилов П.И., Ивантер Э.В. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем. М. : Наука, 2006. 208 с.
5. Cushman S.A., Evans J., McGarigal K. Landscape ecology: past, present and future // *Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation* / S. Cushman, F. Huettmann (eds.). New York : Springer-Verlag, 2010. PP. 65–82. doi: [10.1007/978-4-431-87771-4_4](https://doi.org/10.1007/978-4-431-87771-4_4)
6. Tews J., Brose U., Grimm V., Tielborger K., Wichmann M.C., Schwager M., Jeltsch F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures // *Journal of Biogeography*. 2004. Vol. 31, № 1. PP. 79–92. doi: [10.1007/BF03192520](https://doi.org/10.1007/BF03192520)
7. Борякова Е.Е., Мельник С.А., Сизова О.Н. Растительный покров и распределение мелких млекопитающих в условиях Нижегородского Предволжья // *Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского*. 2010. № 2(2). С. 376–382.
8. Тиманский краж. Т. 1: История, география, жизнь / гл. ред. Ю.А. Спиридонов. Ухта : Ухтинский государственный технический университет, 2008. 339 с.
9. Бобрецов А.В., Куприянова И.Ф. Структурные перестройки в сообществах мелких млекопитающих (Micromammalia) на Европейском Севере и Северном Урале // *Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий Европейского Севера и Урала*. Сыктывкар, 2006. С. 9–16.
10. Бобрецов А.В., Куприянова И.Ф., Калинин А.А., Лукьянова Л.Е., Щипанов Н.А. Видовое разнообразие сообществ мелких млекопитающих в градиенте климатических и биотических условий // *Успехи современной биологии*. 2008. Т. 128, № 4. С. 409–416.

11. *Куприянова И.Ф.* Особенности сообществ мелких млекопитающих северной европейской тайги // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере. Сыктывкар, 2009. С. 65–68.
12. *Морозова О.В., Заугольнова Л.Б., Исаева Л.В., Костина В.А.* Классификация бореальных лесов севера Европейской России. I. Олиготрофные хвойные леса // Растительность России. 2008. № 13. С. 61–82.
13. *Заугольнова Л.Б., Мартыненко В.Б.* Определитель типов леса Европейской России. М., 2013. URL: <http://www.cepl.rssi.ru/bio/forest/index.htm> (дата обращения: 13.01.2017).
14. *Ердаков Л.Н., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К., Сергеев В.Е.* Количественная оценка верности местообитанию // Экология. 1978. № 3. С. 105–107.
15. *Шитиков В.К., Розенберг Г.С.* Оценка биоразнообразия: попытка формального обобщения // Количественные методы экологии и гидробиологии : сб. науч. тр., посвящ. памяти А.И. Баканова / отв. ред. Г.С. Розенберг. Тольятти : СамНЦ РАН, 2005. С. 91–129.
16. *Куприянова И.Ф., Сивков А.В.* Сообщества мелких млекопитающих // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника (Северная тайга ЕТР, Архангельская область). Биоразнообразие и георазнообразие в карстовых областях. Архангельск, 2000. С. 168–178.
17. *Бобрецов А.В.* Популяционная экология мелких млекопитающих равнинных и горных ландшафтов Северо-Востока европейской части России. М. : Т-во научных изданий КМК, 2016. 381 с.
18. *Holt R.D.* On the evolutionary ecology of species' ranges // *Evolutionary Ecology Research*. 2003. Vol. 5, № 2. PP. 159–178.
19. *Мальшев Ю.С., Преловский В.А.* Пространственное прогнозирование в зоогеографии: проблемы, методические основы и информационные ресурсы // География и природные ресурсы. 2010. № 3. С. 125–132.
20. *Ивантер Э.В., Макаров А.М.* Территориальная экология землероек-бурозубок (*Insectivora, Sorex*). Петрозаводск : ПетрГУ, 2001. 272 с.
21. *Сергеев В.Е.* Векторы дивергенции экологических ниш в сообществах бурозубок горной тайги юга Западной Сибири // Биология насекомоядных млекопитающих : материалы III Всерос. науч. конф. по биологии насекомоядных млекопитающих. Новосибирск, 2007. С. 117–119.
22. *Ивантер Э.В., Курхинен Ю.П., Мусеева Е.А.* Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.) в условиях антропогенной трансформации таежных лесов Восточной Фенноскандии // Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та. 2014. № 8–2(145). С. 7–12.
23. *Зайцев М.В., Войта Л.Л., Шефтель Б.И.* Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные. СПб., 2014. 391 с. (Определители по фауне России, издаваемые ЗИН РАН. Вып. 178).
24. *Churchfield S.* The natural history of shrews. Ithica, New York : Comstock Publishing Associates, 1990. 178 p.
25. *Млекопитающие.* Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны. СПб. : Наука, 1994. 280 с. (Фауна европейского Северо-Востока России. Млекопитающие. Т. 2, ч. 1).
26. *Eskelinen O., Sulkava P., Sulkava R.* Population fluctuations of the wood lemming *Myopus schisticolor* in eastern and western Finland // *Acta Theriologica*. 2004. Vol. 49, № 2. PP. 191–202. doi: [10.1007/BF03192520](https://doi.org/10.1007/BF03192520)
27. *Емельянова Л.Г., Леонова Н.Б.* Исследование закономерностей пространственной организации ареалов видов растений и животных с использованием критерия активности и численности // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2016. № 1. С. 53–60.

28. Шенброт Г.И., Соколов В.Е., Гептнер В.Г., Ковальская Ю.М. Тушканчикообразные. Млекопитающие России и сопредельных регионов. М. : Наука, 1995. 573 с.

Поступила в редакцию 20.11.2016 г.; повторно 26.01.2017 г.;
принята 07.03.2017 г.; опубликована 25.03.2017 г.

Сведения об авторах:

Бобрецов Анатолий Васильевич – канд. биол. наук, в.н.с. Печоро-Илычского государственного природного заповедника (Россия, 169436, пос. Якша, Троицко-Печорский р-он, Республика Коми, ул. Ланиной, 8).

E-mail: avbobr@mail.ru

Bobretsov AV. The population of small mammals in the eastern part of the Middle Timan. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*. 2017;37:105-121. doi: 10.17223/19988591/37/6 In Russian, English summary

Anatoliy V. Bobretsov

Pechora-Ilych Nature Reserve, Yaksha, Troitsko-Pechorsky District, Komi Republic, Russian Federation

The population of small mammals in the eastern part of the Middle Timan

Landscape heterogeneity of the territory is an important factor in the formation of population structure of small mammals. In this respect, the northern taiga of the Middle Timan is of great interest, as the habitats here are specific types that are missing in other areas of the European North. In addition, this region has never conducted research on small mammals, so our data are the first on the population structure of this group of animals. We conducted studies in the eastern part of the Middle Timan in the middle reaches of the Pechorskaya Pizhma river (64°53'N, 51°28'E) from 2014 to 2016. A large area is occupied by spruce wet; in the river valley grow birch forests and meadows. We assessed the number of animals using 50-meter catching grooves, in the bottom of which five cones were dug. During the third week of August annually, we opened five grooves in four different habitats for 10 days. The number of small animals caught in 10 days was taken as a record indicator (ind./10 groove-days).

We noted 14 species of shrews and voles. The total number of small mammals is relatively minor - 35.0 ind./ 10 groove-days. It is not very different from the respective figures for the northern European taiga. The basis of the population is constituted by three species - *Sorex caecutiens* (28.7%), *S. araneus* (20.9%) and *Myodes rutilus* (17.3%). Their abundance indices exceeded 6 ind./10 groove-days. Common species here are *Microtus* (14.4%), among which *Microtus oeconomus* is quite numerous. The number of *Sorex minutus*, *Myodes glareolus* and *Sicista betulina* is insignificant (1-2 ind./ 10 groove-days). The rare species (less than 1% of catches) are *Sorex tundrensis*, *S. minutissimus*, *Myopus schisticolor*. For them, the region is the area periphery.

The number and proportion of small mammal species differed in their habitats. We observed the maximum abundance in high-grass birch forests (47.0 ind.), the minimum - in moss birch forests (27.2 ind./10 groove-days). In moss spruce fir forests and in meadows these indices were close and made respectively 39.2 and 37.7 ind. /10 groove-days. In fir groves and moss birch forests shrews (61.3-76.1%) prevailed in catches. Among them, three species of *S. caecutiens*, *M. rutilus* and *S. araneus* dominated, *Microtus* being rare. Only in these habitats *Myopus schisticolor* was encountered. In grassy biotopes the significance of shrews decreased, they made less than a half of catches (45.7-46.9%). Here, the share of gray voles increased. In high-grass birch forests

the first two places were divided by *M. rutilus* (26.6%) and *S. araneus* (25.5%). The third place was taken by *Microtus agrestis* (11.7%), while the fourth – by *S. caecutins* (10.6%). *S. isodon* was also typical (6.4%). In meadows, *Microtus oeconomus* (28.3%), *S. araneus* (25.6%) and *S. caecutins* (11.5%) dominated. The share of forest voles was minimum (8.0%), and the abundance of *Sicista betulina* (8.0%) was the highest among habitats.

The article contains 3 Figures, 2 Tables, 28 References.

Key words: population structure; habitat occupancy; optimal habitat; northern taiga.

References

1. Bahn V, O'Connor RJ, Krohn WB. Effect of dispersal at range edges on the structure of species ranges. *Oikos*. 2006;115(1):89-96. doi: [10.1111/j.2006.0030-1299.14825.x](https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14825.x)
2. Ivanter EV. Peripheral populations of polytypic species and its role in the evolutionary process. *Printsipy ekologii – Principles of the Ecology*. 2012;1(2):71-75. In Russian
3. Bowers MA, Matter SF. Landscape ecology of mammals: Relationships between density and patch size. *Journal of Mammalogy*. 1997;78(4):999-1013. doi: [10.2307/1383044](https://doi.org/10.2307/1383044)
4. Kurkhinen YuP, Danilov PI, Ivanter EV. Mlekopitayushchie Vostochnoy Fennoskandii v usloviyakh antropogennoy transformatsii taezhnykh ekosistem [Mammals of East Fennoscandia in the conditions of anthropogenic transformation of boreal ecosystems]. Moscow: Nauka Publ.; 2006. 208 p. In Russian
5. Cushman SA, Evans J, McGarigal K. Landscape ecology: past, present and future. In: *Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation*. Cushman S, Huettmann F, editors. New York: Springer-Verlag Publ.; 2010. pp. 65-82. doi: [2.10.1007/978-4-431-87771-4_4](https://doi.org/2.10.1007/978-4-431-87771-4_4)
6. Tews J, Brose U, Grimm V, Tielborger K, Wichmann MC, Schwager M, Jeltsch F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: The importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*. 2004;31(1):79-92. doi: [10.1007/BF03192520](https://doi.org/10.1007/BF03192520)
7. Boryakova EE, Mel'nik SA, Sizova ON. Plant cover and distribution of small mammals in the Nizhni Novgorod Predvolzhie. *Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta imeni NI Lobachevskogo – Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod*. 2010;2(2):376-382. In Russian
8. *Timanskiy kryazh*. T.1. Istoriya, geografiya, zhizn': monografiya [Timan Ridge. Vol.1. History, geography, life: a monograph]. Spiridonov YuA, main editor. Ukhta: Ukhta State Technical University Publ.; 2008. 339 p. In Russian
9. Bobretsov AV, Kupriyanova IF. Strukturnye perestroyki v soobshchestvakh melkikh mlekopitayushchikh (Micromammalia) na Evropeyskom Severe i Severnom Urale [Structural adjustment in small mammal communities (Micromammalia) in the European North and the Northern Urals]. In: *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya osobo okhranyaemykh territoriy Evropeyskogo Severa i Urala* [Present state and prospects of protected area network in European North and Urals. Russian Sci.-Pract. Conf. (Syktyvkar, Russia, 7-10 November, 2006)]. Taskaev AI, editor. Syktyvkar: Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division RAS; 2006. pp. 9-16. In Russian
10. Bobretsov AV, Kupriyanova IF, Kalinin AA, Luk'yanova LE, Shchipanov NA. Species diversity of small mammal communities under changes in climatic and biotic conditions. *Uspekhi sovremennoy biologii*. 2008;128(4):409-416. In Russian
11. Kupriyanova IF. Osobennosti soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh severnoy evropeyskoy taygi [Features of small mammals in the northern European taiga]. In: *Problemy izucheniya i okhrany zhitovnogo mira na Severe* [Problems of animals study and protection in the North (Syktyvkar, Russia, 16-20 November, 2009)]. Taskaev AI, editor.

- Syktvykar: Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division RAS; 2009. pp. 65-68. In Russian
12. Morozova OV, Zaugol'nova LB, Isaeva LV, Kostina VA. Classification of boreal forests in the north of European Russia. I. Oligotrophic coniferous forests. *Rastitel'nost' Rossii – Vegetation of Russia*. 2008;13:61-82. In Russian
 13. Zaugol'nova LB, Martynenko VB. Opredelitel' tipov lesa Evropeyskoy Rossii. Elektronnyy resurs [Identification guide to forest types of European Russia]. [Electronic resource]. Available at: <http://old.cepl.rssi.ru/bio/forest/index.htm> (accessed 13.01.2017) In Russian
 14. Erdakov LN, Efimov VM, Galaktionov YuK, Sergeev VE. Kolichestvennaya otsenka vernosti mestoobitaniyu [Quantitative evaluation of habitat loyalty]. *Ekologiya*. 1978;3:105-107. In Russian
 15. Shitikov VK, Rozenberg GS. Otsenka bioraznoobraziya: popytka formal'nogo obobshcheniya [Biodiversity assessment: an attempt at formal generalization]. In: *Kolichestvennye metody ekologii i gidrobiologii* (Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny pamyati AI Bakanova [Quantitative methods of ecology and hydrobiology. Proceedings]. Rozenberg GS, editor. Tol'yatti: Samara Science Center RAN Publ.; 2005. pp. 91-129. In Russian
 16. Kupriyanova IF, Sivkov AV. Soobshchestva melkikh mlekopitayushchikh [Communities of small mammals]. In: *Struktura i dinamika prirodnykh komponentov Pinezhskogo zapovednika* (Severnaya tayga ETR, Arkhangel'skaya oblast'). Bioraznoobrazie i georaznoobrazie v karstovykh oblastyakh [Structure and dynamics of natural components of the Pinezhsky Reserve (Northern Taiga of the European part of Russia, Arkhangelsk Region). Biodiversity and geological diversity in karst areas]. *Puchnina AV, Goryachkin SV, Glotov MV, Rykov AM and Rykova SYu, editors*. Arkhangel'sk; 2000. pp. 168-178. In Russian
 17. Bobretsov AV. Populyatsionnaya ekologiya melkikh mlekopitayushchikh ravninnykh i gornyykh landshaftov Severo-Vostoka evropeyskoy chasti Rossii [Population ecology of small mammals of plains and mountain landscapes of the North-East of the European part of Russia]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. Publ.; 2016. 381 p. In Russian
 18. Holt RD. On the evolutionary ecology of species' ranges. *Evolutionary Ecology Research*. 2003;5(2):159-178. [WOS:000180916000001](https://doi.org/10.1007/s11692-003-0001-1)
 19. Malyshev YuS, Prelovskiy VA. Spatial prediction in zoogeography: Problems, methodological foundations and information resources. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and Natural Resources*. 2010;3:125-132. In Russian
 20. Ivanter EV, Makarov AM. Territorial'naya ekologiya zemleroek-burozubok (Insectivora, Sorex) [Territorial ecology of shrews (Insectivora, Sorex)]. Petrozavodsk: Petrozavodsk State University Publ.; 2001. 272 p. In Russian
 21. Sergeev VE. Vektory divergentsii ekologicheskikh nish v soobshchestvakh burozubok gornoy taygi yuga Zapadnoy Sibiri [Vectors of the divergence of ecological niches in shrew communities in the mountain taiga in the south of Western Siberia]. In: *Biologiya nasekomoyadnykh mlekopitayushchikh* [Biology of insectivorous mammals. Proceedings of the III All-Russian Sci. Conf. on the Biology of Insectivorous Mammals (Novosibirsk, Russia, 15-20 September, 2007)]. Novosibirsk: CERIS; 2007. pp. 117-119. In Russian
 22. Ivanter EV, Kurkhinen YuP, Moiseeva EA. *Sorex araneus* (L.) under the anthropogenic transformation of the eastern fennoscandia taiga forests. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta – Proceedings of Petrozavodsk State University*. 2014;8-2(145):7-12. In Russian
 23. Zaitsev MV, Voyta LL, Sheftel BI. Mlekopitayushchie fauny Rossii i sopredel'nykh territoriy. Nasekomoyadnye (Opredeliteli po faune Rossii, izdavaemye Zoologicheskim institutom RAN; Vypusk 1780 [THE MAMMALS of Russia and adjacent territories. LIPOTYPHLANS]. Saint-Petersburg: Nauka Publ.; 2014. 391 pp. In Russian

24. Churchfield S. The natural history of shrews. Ithica, New York: Comstock Publishing Associates; 1990. 178 p.
25. Mlekopitayushchie. Nasekomoyadnye, rukokrylye, zaytseobraznye, gryzuny (Fauna evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii. Mlekopitayushchie. 2(1)) [Mammals. Insectivores, chiroptera, lagomorpha, rodents. Fauna of the European North-East of Russia. Mammals]. Saint-Petersburg: Nauka Publ.; 1994. 280 p. In Russian
26. Eskelinen O, Sulkava P, Sulkava R. Population fluctuations of the wood lemming *Myopus schisticolor* in eastern and western Finland. *Acta Theriologica*. 2004;49(2):191-202. doi: [10.1007/BF03192520](https://doi.org/10.1007/BF03192520)
27. Emelyanova LG, Leonova NB. Analysis of the regularities of spatial organization of plant and animal species ranges using the activity and abundance indices. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Geografiya – Moscow University Herald. Geography*. 2016;1:53-60. In Russian
28. Shenbrot GI, Sokolov VE, Geptner VG, Koval'skaya YuM. Tushkanchikoobraznye. Mlekopitayushchie Rossii i sopredel'nykh regionov [Dipodoids. Mammals of Russia and adjacent regions]. Moscow: Nauka Publ.; 1995. 573 p. In Russian

*Received 20 November 2017; Revised 26 January 2017;
Accepted 07 March, 2017; Published 25 March 2017*

Author info:

Bobretsov Anatoliy V, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, Pechora-Ilych Nature Reserve, 8 Laninoy Str., Yaksha 169436, Troitsko-Pechorsky District, Komi Republic, Russian Federation.
E-mail: avbobr@mail.ru